

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報システム学研究科 情報メディアシステム学専攻 博士前期課程		
氏 名	鈴木 啓祐	学籍番号	0850015
論 文 題 目	一対のカメラとマーカを用いた3次元位置検出による 術中超音波診断ARシステム		
<p>要 旨</p> <p>超音波診断は術中の利用が可能な非破壊検査手法であるが、診断画像による立体構造の脳内構築の難解さと実臓器との対応付けの難しさが問題である。この問題は、AR 技術により解決できるが、術中の支援は手術室で利用可能か検討する必要がある。手術室は人が多く、金属が多いため邪魔になる大きな装置や金属に弱い磁気センサーは利用できない。</p> <p>本研究では、手術室で利用するために、最小の装置構成でカメラと AR マーカーを用いた位置計測をアプローチとして、術中に超音波プローブから得た肝臓内部のデータの立体像にして、シースルーHMD によって実際の肝臓の上に重ねて表示するシステムを提案する。</p> <p>アプローチに基づき、位置計測をカメラと ARToolKit のマーカー1 対のみで行うシステム設計にしたが、この装置構成では3次元計測は通常不可能である。そこで、立体像生成時に頭を動かさずに手によるスキャンを行い、立体像観察時に手を動かさず頭を移動して観察するという2つのインタラクションを考案して位置計測が可能であることを示した。</p> <p>実際に位置計測が可能であるか確認するため、医師の超音波診断を観察した。その結果、医師の頭と超音波プローブの距離が検査中に20cm～80cm であることと、医師の視線に常にプローブが映しだされるが分かった。これらの結果からシステムの要件が上記の距離範囲で十分精度を持った3次元位置計測手法を用いることだと分かった。この条件を満たすか確認するためにARToolKit の距離計測精度の確認を行い、マーカーの距離測定精度が誤差±2%程度であることから、ARToolKit がシステムに必要な精度をもつことが分かった。</p> <p>実験結果を基にARToolKit を用いて臓器の上に断面図と立体像を表示できるプロトタイプを実装した。</p> <p>このプロトタイプを現職の外科医に利用してもらい、マーカーによる3次元位置計測が精度、安定性ともに良いことが分かった、しかし、一方で立体像の表示方法に透過の失敗や立体像がつぶれるといった問題があることも分かった。また、実験後のアンケートでは、実際の臓器に診断画像が映し出される感覚が得られたという評価があり、これらの結果からプロトタイプが有効であることを確認した。</p>			